

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-066581

(43)Date of publication of application : 26.03.1987

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

(21)Application number : 60-204284

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.09.1985

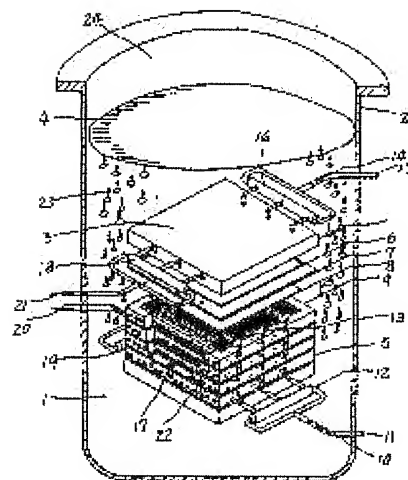
(72)Inventor : SAKAGUCHI HARUICHIRO  
SUGITA NARIHISA  
KOYAMA KAZUHITO  
SHIINA KOJI  
SEIKI NOBUHIRO  
NOGUCHI YOSHIKI

## (54) FUEL CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To realize long-livedness of a fuel cell unit and improve its reliability, by adopting a cooling method by which laminated cells are put into a pool of liquid dielectric.

CONSTITUTION: A pressure container 2 is filled with liquid dielectric such as per-fluoro-carbon. And, laminated fuel cells 3 are put into the pool, and a separator 9 or the like is provided with small holes through which per-fluoro-carbon can flow and penetrate, with a boiling phenomenon occurring by heating the per-fluoro-carbon therein used as a cooling means. Hence, electrodes and electrolyte 7 can be cooled with effect, and prevention of fall in its reliability, caused by thermal stress, and deterioration in its property, caused by local thermal stress, and deterioration in its property, caused by local overheating can be realized. Therefore, long-livedness and reliability can be improved.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-66581

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)3月26日

H 01 M 8/24

Z-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池

⑯ 特 願 昭60-204284

⑰ 出 願 昭60(1985)9月18日

⑱ 発 明 者	坂 口	晴 一 郎	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑱ 発 明 者	杉 田	成 久	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑱ 発 明 者	小 山	一 仁	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑱ 発 明 者	椎 名	孝 次	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑱ 発 明 者	清 木	信 宏	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑱ 発 明 者	野 口	芳 樹	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地	株式会社日立製作所内
⑲ 出 願 人	株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地			
⑲ 代 理 人	弁理士 小川 勝男 外2名			

明 細 書

発明の名称 燃料電池

特許請求の範囲

1. 電解質層をはさんで一対の多孔質電極を配置し、一方の電極側に燃料ガスを接触させ、また他の電極側に酸化剤ガスを接触させることによつて起る電気化学的反應から前記両電極間に発生した電気エネルギーを取り出すようにした燃料電池発電システムにおいて、前記電極、電解質及びこれらを多層に積層する構造物を、液体状の誘電体を満たした容器内に浸漬したことを特徴とする燃料電池。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は燃料電池発電システムに係り、特に燃料電池本体の長寿命化、高信頼性に寄与できる燃料電池冷却システムに関する。

〔発明の背景〕

従来、燃料電池冷却システムについては、例えば、リン酸型燃料電池を例にとり、第2図を用い

て概略説明する。技術誌「OHM」、1980年9月号にも掲載されているように(第2図)、従来の技術は、電解質板12、電極板11、13、パイボラ板(又はセパレータ板)9、14を積層させて電池1セルを構成し、各セルをさらに多層に積み上げて電池本体とする構造をなしている。電解質、電極での電気化学反応時に付随して生ずる電気化学エネルギーの損失分は、熱となつて発散するため、電池本体内での発熱という形態をとり、電池本体を冷却する必要がある。従来は、第2図のように水冷管10をセルとセルの間にサンドイッチ状に挟む構造となつている。この方法によると、次のような不具合が生ずる可能性がある。

- (1) 冷却管をセル積層部材(電解質、電極、セパレータ板)から電気的に絶縁する必要があり、その絶縁層施工の工数が多大になる。
- (2) 前記冷却管の絶縁層のために熱抵抗が増大し冷却管の必要伝熱面積の過大化、冷却材の有効エネルギー損失の増加をきたす。
- (3) 電解質として用いるリン酸は、水との親和性

がよいために水に溶解し、冷却管の管壁に、製造工程中あるいは運転中に生じる可能性のある細孔を介して水冷却系に侵入して、構造物腐食、システム内温度条件等の変化によるリン酸の偏析、電解質板からのリン酸の消失などの原因となりうる。

(4) 電解質として炭酸系融塩のように塩を用いる方式のもの（溶融炭酸塩型燃料電池）に於いては、塩の有する吸水性のために、冷却管中の水が管壁の細孔から電解質中に漏洩したり、逆に、電解液が冷却水系統へ漏出することは、その腐食性が急激に増加すること、電解質の電気化学的性質が変わることの2つの理由により燃料電池発電システムの健全性に重大な支障をきたすおそれがある。

(5) 積層構造中に冷却管を配することによつて、電池の電流方向の電気抵抗が増加し、電池出力の劣化につながる。

(6) 冷却管の接続部、管寄せ構造等の冷却水配管系統を圧力容器内に設置する必要が生じ、圧力容器の大型化とあいまつて、構造が複雑、高価になる。

浸漬して、セパレータ等にパーフルオロカーボンが流入又は浸透できる細孔を明け、その中でパーフルオロカーボンが熱せられて生ずる沸騰現象を冷却手段として用いるものである。

#### 〔発明の実施例〕

本発明の一実施例を第1図に示す。パーフルオロカーボン液1を満たした容器2の中に、積層した燃料電池3が収納され、パーフルオロカーボン液面4より下方に浸漬されている。積層された燃料電池は多数のユニットセル5より成る。1つのユニットセルは、カソード6とアノード8の間に電解質板7を挟むように配置され、ユニットセル間の仕切りのためにセパレータ9が挿入されている。アノードに供給すべき水素ガス等の燃料10は、燃料入口11よりガスヘッド12に流入し、内部マニホールド（燃料側）13によつて、アノードに燃料ガスが分配される。他方、空気等の酸化性ガス14は、空気入口15よりガスヘッド16に流入し、内部マニホールド（空気側）によつて、カソードに空気が分配される。燃料ガスと空気は、

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、前記積層セルを前記液体状の誘電体プール中に浸漬する冷却方式を採用することにより、前記背景の項で述べた従来技術の欠点を改善できる燃料電池発電システムを提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、パーフルオロカーボンやフルオロカーボン等が常温で液体で、疎水性を有し、かつ、燃料電池の構成材、特に、液状の電解質（リン酸水溶液または、溶融炭酸塩）と共存性がよい性質を有すること、前記液体と類似の液体はフロンと呼ばれ各種冷凍システム、ヒートポンプ、クーラ、冷蔵庫の冷媒として広く使用実績があることからわかるように冷却能力に比較的優れている性質を有することを利用して、燃料電池本体から発熱する熱量を、前記パーフルオロカーボン等の液体状誘電体によつて冷却できるような構造にする。すなわち、圧力容器内にパーフルオロカーボン液を満たし、このプールの中に積層した燃料電池を

ユニットセル内で電気化学的反応をして電力を発生せしめると共に、アノード、カソード側にそれぞれ設けられた内部マニホールド（空気側、燃料側の内部マニホールドは燃料入口11の反対側にあり、図中に見えない）17によつて、各ユニットセルから流出してきた空気または未反応の燃料ガスが集められ、ガスヘッド（空気側）18または、ガスヘッド（燃料側）19を通つて、燃料出口20、空気出口21へと導かれる。セル内で燃料と空気が電気化学反応する際、一部のエネルギーは熱に変換されるので、セルの電極、電解質部分は発熱する。セパレータ等、ユニットセル内の部材に冷却孔22を明け、その中に流入したパーフルオロカーボンは、セルによつて加熱され、容器内圧を適当に定めることにより、冷却孔内で沸騰して、パーフルオロカーボン気泡23となり、液面4上方のパーフルオロカーボン蒸気部24に貯えられる。

#### 〔発明の効果〕

本発明を実施することにより、次のような効果



を生ずることが予測される。

(1) 電極、電解質部を効果的に冷却できるので、電池内部の温度分布を平坦化でき、熱応力による信頼性低下や、局部過熱による性能劣化を防止できる。

(2) 従来の方(第2図)にみられるように、冷却管を電極電解質板orセパレータ(第2図ではパイプーラ板と記されている)に隣接して配置する方法に比べて、構造がシンプルになり、結果として信頼性が向上する。

(3) 冷却管を挿入してないで擠む分だけ横層厚さが薄くなるので、電池全体の高さが、同じ出力で比較した場合、低くてよいようになり、プラント全体のコスト低減につながる。

図面の簡単な説明

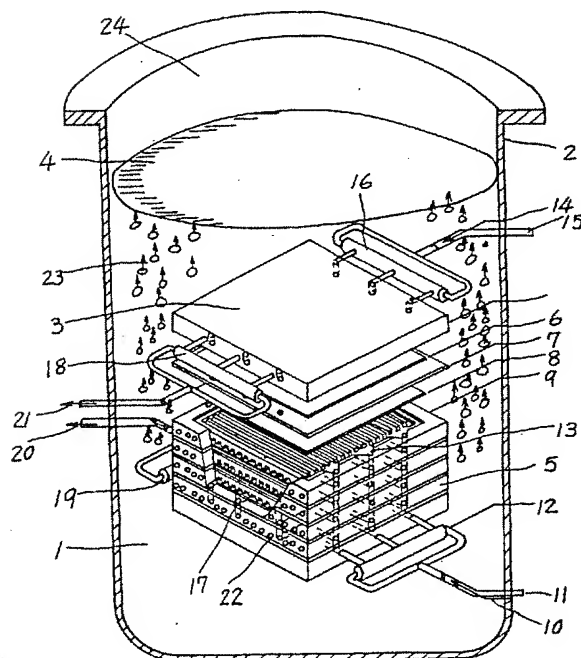
第1図は本発明の一実施例でフロン系冷媒プール中に浸漬されたリン酸型燃料電池の構造図、第2図は従来例の説明図である。

2…容器、3…燃料電池、5…ユニットセル、6…カソード、7…電解質、8…アノード、9…セ

パレータ、10…燃料、14…空気。

代理人 弁理士 小川勝男

第1図



第2図

